2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakteri Vibrio harveyi

2.1.1 Klasifikasi

Menurut Anonymous^e (2009), klasifikasi dari bakteri Vibrio sp. BRAWINA adalah sebagai berikut:

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : vibrionales

Famili : Vibrionaceae

Genus : Vibrio

Species : Vibrio harveyi.

2.1.2 Karakteristik

Secara umum ciri-ciri Vibrio yaitu berbentuk koma atau batang pendek, bengkok atau lurus, bersel tunggal, mempunyai alat gerak berupa flagella kutub tunggal (monotoric flagel), termasuk gram negatif, ukuran sel 1-4 µm, tidak membentuk spora, oksidase positif, katalase positif, serta proses fermentasi karbohidratnya tidak membentuk gas. Bakteri ini selain didapatkan di air laut juga ditemukan di air payau, hal ini dibuktikan dengan ditemukannya penyakit Vibriosis pada ikan air payau (Agung, 2007).

Menurut Fahry (2009), Vibrio adalah suatu jenis bakteri gram negatif yang mempunyai suatu tangkai yang bentuknya bengkok dan

secara khas ditemukan pada air laut. Semua anggota jenis ini adalah motil (bergerak) dan mempunyai kutub flagella dengan sarung pelindung.

2.1.3 Patogenesis Bakteri Vibrio

Penyakit yang disebabkan oleh *Vibrio* juga merupakan masalah yang sangat serius dan umum menyerang ikan-ikan budidaya laut dan payau. Penularannya dapat melalui air atau kontak langsung dan menyebar sangat cepat pada ikan-ikan yang dipelihara dengan kepadatan tinggi. Bakteri *vibrio* diketahui sebagai bakteri oportunistik dan merupakan bakteri yang sangat ganas dan berbahaya, karena dapat bertindak sebagai patogen primer dan sekunder. Sebagai patogen primer bakteri masuk tubuh ikan melalui kontak langsung, sedangkan sebagai patogen sekunder bakteri menginfeksi ikan yang telah terserang penyakit lain, misalnya oleh parasit (Johnny *et al.*, 2002).

Ditambahkan oleh Zafran dan Roza (1991) bahwa dalam kondisi normal, dimana kondisi udang, lingkungan dan patogen (dalam hal ini *Vibrio spp.*) berada dalam keseimbangan tentu *Vibrio spp.* tidak akan merugikan bagi udang. Tapi bila udang dalam kondisi stres maka bakteri tersebut bisa menjadi patogen oleh karena sifat oportunistiknya.

Adapun sifat pathogenitas bakteri *vibrio* menurut Prajitno^b (2007) adalah :

- Serangan terjadi secara cepat dan menimbulkan kematian total.
- Udang yang terserang biasanya hancur sehingga bangkainya tidak kelihatan.

- Bakteri ini dapat memusnahkan larva dalam waktu 1-2 hari sejak serangan awal.
- Bakteri ini mudah menular (melalui pakan, air, peralatan maupun aktivitas manusia).
- Dapat menyerang sepanjang tahun tetapi cenderung terjadi saat perubahan iklim atau suhu yang mendadak.

Bakteri *vibrio sp.* bersifat oportunistik dan merupakan bakteri yang sangat ganas dan berbahaya pada budidaya air payau dan laut karena dapat bertindak sebagai patogen primer dan sekunder. Sebagai patogen primer bakteri masuk ke dalam tubuh ikan melalui kontak langsung, sedangkan sebagai patogen sekunder bakteri menginfeksi ikan yang telah terserang penyakit lain seperti parasit (Prajitno^a, 2005).

2.1.4 Habitat

Bakteri *Vibrio sp.* adalah jenis bakteri yang dapat hidup pada salinitas yang relatif tinggi. Sebagian besar bakteri berpendar bersifat halofil yang tumbuh optimal pada air laut bersalinitas 20-40%, tumbuh pada pH 4 - 9 dan tumbuh optimal pada pH 6,5 - 8,5 atau kondisi alkali dengan pH 9,0. Bakteri *Vibrio* merupakan genus yang dominan pada lingkungan air payau dan estuaria. Umumnya bakteri *Vibrio* menyebabkan penyakit pada hewan perairan laut dan payau (Rahmat^a, 2008). Menurut Prajitno^b (2007), suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri *Vibrio sp.* berkisar antara 30-35°C, sedangkan pada suhu 4°C dan 45°C bakteri tersebut tidak dapat tumbuh dan pada suhu 55°C akan mati.

2.1.5 Infeksi dan Tanda-Tanda Serangan

Penyakit kunang-kunang yang menyerang ditandai dengan adanya larva maupun juvenil yang menyala seperti kunang-kunang pada saat malam hari. Penyakit ini diduga disebabkan oleh bakteri *V. harveyi* dan menyerang udang pada fase larva dan juvenil selama air medianya payau. Penyakit biasanya muncul akibat tercemarnya air laut yang digunakan selama pembenihan oleh bakteri tersebut. Penyakit ini biasanya menyerang ketika kondisi kualitas air yang jelek dan akibat serangannya tidak menimbulkan kematian secara masal (Anonymous^f, 2009). Menurut Martutik (2005), V.*harveyi* dan V. *alginolyticus* merupakan bakteri penyebab penyakit pada udang yang mampu menyerang bagian-bagian tubuh udang baik di luar maupun di dalam tubuh.

Udang yang terserang di bagian luar oleh bakteri tersebut pada umumnya kulit menjadi keropos atau lunak. Ciri-ciri udang yang terserang *vibriosis* antara lain kondisi tubuh lemah, berenang lambat, nafsu makan hilang, badan mempunyai bercak merah-merah (red discoloration) pada pleopod dan abdominal serta pada malam hari terlihat menyala (Rahmat^b, 2008). Udang yang terkena *vibriosis* akan menunjukkan gejala nekrosis. Bagian kaki renang (pleopoda) dan kaki jalan (pereiopoda) menunjukkan melanisasi. Bagian mulut yang kehitaman adalah kolonisasi bakteri pada esophagus dan mulut.

Umumnya ikan yang diserang *vibriosi*s memperlihatkan gejalagejala : ikan kehilangan nafsu makan (anorexia), kulit ikan menjadi gelap, insang ikan pucat, sering terjadi pembengkakan pada kulit yang lamakelamaan akan pecah menjadi luka (bisul) dan mengeluarkan cairan nanah berwarna kuning kemerah-merahan, terjadi pendarahan pada dinding perut dan permukaan jantung, jika dilakukan pembedahan akan terlihat pembengkakan dan kerusakan pada jaringan hati, ginjal dan limpa (Affrianto dan Evi, 1992).

Infeksi *Vibrio* dapat menyebabkan mortalitas hingga > 50% pada ikan budidaya. Infeksi *Vibrio* dengan cepat akan tersebar pada kondisi budidaya, terutama apabila padat tebarannya tinggi, sering kali kematian dapat mencapai 100% (Irianto, 2005).

2.2 Daun Binahong (Anredera cordifolia)

2.2.1 Klasifikasi

Menurut Wahyu (2009), klasifikasi dari daun binahong (*Anredera cordifolia*) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Spermatophyta

Subkingdom: Tracheobionta

Superdivisio: Spermatophyta

Divisio : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Hamamelidae

Ordo : Caryophyllales

Familia : Basellaceae

Genus : Anredera

Spesies : Anredera cordifolia (Ten.) Steenis

2.2.2 Karakteristik dan Habitat Tanaman Binahong (Anredera cordifolia)

Binahong berupa tumbuhan menjalar, berumur panjang, bisa mencapai panjang ± 5 m.Batang: berbatang lunak, silindris, saling membelit, berwarna merah, bagian dalam solid, permukaan halus, kadang membentuk semacam umbi yang melekat di ketiak daun dengan bentuk tak beraturan dan bertekstur kasar. Daun tunggal, bertangkai sangat pendek, tersusun berseling, berwarna hijau, bentuk jantung, panjang 5 - 10 cm, lebar 3 - 7 cm, helaian daun tipis lemas, ujung runcing, pangkal berlekuk, tepi rata, permukaan licin, bisa dimakan. Bunga majemuk berbentuk tandan, bertangkai panjang, muncul di ketiak daun, mahkota berwarna krem keputih-putihan berjumlah lima helai tidak berlekatan, panjang helai mahkota 0,5 - 1 cm, berbau harum .Akar berbentuk rimpang, berdaging lunak (Anonymous⁹, 2009).

Binahong (*Anredera cordifolia*) merupakan tumbuhan yang diduga berasal dari Australia, Afrika Selatan, Hawaii, New Zealand dan Pulau Pasifik lainnya. Tumbuhan ini mudah tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi (Puryanto, 2009). Selain di daerah tersebut tumbuhan ini dapat ditemukan juga di daerah Paraguay, sampai selatan Brazil dan utara Argentina atau Amerika Selatan (Ardi, 2009). Gambar dari tumbuhan Binahong sebagai tertera pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 2.Batang dan Daun Binahong

2.2.3 Perbanyakan Tanaman Binahong (Anredera cordifolia)

Perbanyakan tanaman binahong dilakukan secara vegetatif dan generative dengan menggunakan akar rimpang dan biji. Perbanyakan dari rimpang akar dengan mencabut atau memisahkan rimpang dari pohon induk, dipilih rimpang yang telah cukup tua. Rimpang ditanam pada media

tanah yang telah dicampur pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Rimpang yang telah ditanam sebaiknya diberi naungan sampai 50%. Untuk perbanyakan melalui biji dapat dilakukan apabila bijinya telah matang. Biji yang disemaikan pada pembibitan setelah memiliki 4 - 6 daun, umur tanaman kurang lebih 1 bulan sudah dapat dipindahkan ke lapangan. Sampai saat ini perbanyakan tanaman umumnya lebih banyak menggunakan cara vegetatif dengan menggunakan rimpang karena lebih cepat tumbuh dan sifatnya sama dengan induknya. Binahong tumbuh baik pada tempat teduh dan agak lembab (Anonymous⁹, 2009).

2.2.4 Kandungan Kimia Binahong (Anredera cordifolia)

Daun binahong (*Anredera cordifolia*) mengandung saponin, alkaloid dan polifenol.

a. Saponin

Saponin mempunyai kegunaan sebagai racun dan antimikroba (jamur,bakteri, virus). Saponin mempunyai berat molekul tinggi, larut dalam air, alkohol dan etanol. Pada konsentrasi rendah, saponin menyebabkan hemolisis sel darah merah sehingga berfungsi sebagai antibakteri. Penyarian senyawa saponin akan memberikan hasil yang lebih baik sebagai antibakteri jika menggunakan pelarut polar seperti etanol 70% dan aquadest.

b. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa basa nitrogen organik yang terdapat dalam tumbuhan. Umumnya alkaloid menunjukkan aktifitas fisiologis

tertentu sehingga banyak digunakan sebagai obat. Peran alkaloid bagi tumbuhan penghasil, antara lain: zat racun yang melindungi tumbuhan dari gangguan serangga, produk akhir reaksi detoksifikasi hasil metabolisme, faktor pengatur tumbuhan, serta persediaan unsur nitrogen yang diperlukan bagi tumbuhan.

c. Polifenol

Polifenol merupakan bahan polimer penting dalam tumbuhan dan cenderung mudah larut dalam air karena berikatan dengan gula sebagai glikosida. Polifenol dapat dideteksi dengan penambahan besi (III) klorida dan uji daya reduksi, yaitu dengan penambahan Fehling A dan Fehling B pada ekstrak sehingga membentuk endapan merah bata (Wahyu, 2009).

Dari hasil penelitian pendahuluan Universitas Gadjah Mada tahun 2009, dinyatakan bahwa pada kultur invitro daun binahong terkandung senyawa aktif flavonoid, alkaloid, terpenoid dan saponin Senyawasenyawa ini dapat berperan sesuai fungsinya masing-masing. Kemampuan binahong untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit ini berkaitan erat dengan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya seperti flavonoid. Flavonoid dapat berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Alkaloid adalah bahan organik yang mengandung nitrogen sebagai bagian dari sistem heterosiklik. Senyawa terpenoid adalah senyawa yang membantu tubuh dalam proses sintesa sintesa organik dan pemulihan sel-sel tubuh (anonymous^d, 2009).

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu dan biru serta sebagai zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuhtumbuhan (Lenny, 2006).

2.2.5 Mekanisme Kerja Antimikroba

Bahan antimikrobial di artikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba (Pelczar dan Chan, 1988). Obat antimikroba mempunyai susunan kimiawi dan cara kerja yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya. Antimikroba mengganggu bagian-bagian mikroba yang peka, yaitu dinding sel, protein, asam nukleat dan metabolit intermediet seperti enzim (Tim Mikrobiologi FK Universitas Brawijaya, 2003). Cara kerja zat antimikrobial menurut Pelczar dan Chan^b (1988), yaitu:

- Kerusakan pada dinding sel
 Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat
 pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk.
- Perubahan permeabilitas sel

 Merusak membran yang berfungsi memelihara integritas komponen-komponen seluler sehingga mengakibatkan terhambatnya sel dan matinya sel.
- Perubahan molekul protein dan asam nukleat
 Mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat dapat merusak
 sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi

pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi), ireversibel (tidak dapat balik) komponen-komponen selular yang vital

- Penghambatan kerja enzim
 Penghambatan kerja enzim dilakukan dengan mengganggu reaksi biokimia. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme dan matinya sel.
- Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein
 Mengganggu pembentukan atau fungsi zat-zat seperti DNA, RNA
 dan protein sehingga mengakibatkan kerusakan total pada sel.

2.3 Uji Efektivitas Antimikroba In vitro

Efektivitas antimikroba terhadap spesies bakteri atau suatu galur bakteri berbeda antara yang satu dengan yang lain (Tim Mikrobiologi FK Universitas Brawijaya, 2003). Sebelum zat anti mikroba digunakan untuk keperluan pengobatan, maka perlu diuji terlebih dahulu efeknya terhadap spesies bakteri tertentu. Aktivitas jasad renik diukur secara in vitro agar dapat ditentukan potensi suatu zat anti jasad renik dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan badan dan jaringan serta kepekaan suatu jasad renik terhadap konsentrasi obat-obatan yang diberikan (Edberg, 1986).

Menurut Lay (1994), bahan antimikrobial bersifat menghambat bila digunakan dalam konsentrasi kecil, namun bila digunakan dalam konsentrasi tinggi dapat mematikan, oleh karena itu perlu diketahui MIC

(Minimum Inhibiting Concentration) dan MKC (Minimum Killing Concentration) bahan antimikrobial terhadap mikroorganisme. MIC didefinisikan sebagai konsentrasi terendah bahan antimikrobial yang menghambat pertumbuhan, sedangkan MKC adalah konsentrasi terendah bahan antimikrobial yang mematikan.

2.3.1 Metode Pengenceran

Prinsip dari metode dilusi (pengenceran tabung) adalah menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi media cair dan sejumlah tertentu sel mikroba yang diuji. Kemudian masing-masing tabung diisi dengan obat yang telah diencerkan secara serial selanjutnya, seri tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan pada tabung (Tim Mikrobiologi FK Universitas Brawijaya, 2003).

2.3.2 Metode Cakram

Cara cakram adalah cara yang paling banyak digunakan untuk menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan (Bonang dan Koeswardono, 1982). Prinsip dari metode cakram adalah dengan menjenuhkan kertas saring (kertas cakram) ke dalam obat. Kertas cakram yang mengandung obat tertentu ditanam pada media perbenihan agar padat yang telah dicampur dengan mikroba yang diuji, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati area (zona) jernih di sekitar cakram kertas yang menunjukkan tidak

